

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-025072

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/08

G11B 7/135

(21)Application number : 2000-199765

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 30.06.2000

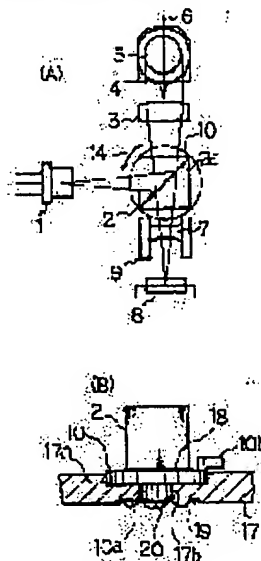
(72)Inventor : OKA SADAICHIROU

(54) OPTICAL HEAD, ITS ADJUSTING METHOD AND OPTICAL RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical head, its adjusting method and an optical recording/reproducing device wherein the size is not increased by providing a new optical device and an adjusting means which easily makes the center of strength in the required direction coincide with the optical axis without damaging reliability is provided.

SOLUTION: An outward optical system is bent by a beam splitter 2 separating the outward optical system from a backward optical system. An attaching part for the beam splitter 2 on an optical base 17 is provided with structure by which the beam splitter 2 is fixed by a positional adjustment by turning, movement accompanying turning or turning and movement.



1: 半導体レーザー、2: ビームスプリッター、3: コリメートレンズ、4: 光アイソレータ、5: 対物レンズ、6: トライアングル、7: フォトリソグラフィレンズ、8: 光アイソレータ、9: 対物レンズ、10: 対物レンズ、11: 対物レンズ、12: 対物レンズ、13: 対物レンズ、14: 対物レンズ、15: 対物レンズ、16: 対物レンズ、17: 光学ベース、18: 光学ベース、19: 光学ベース、20: 光学ベース、21: 光学ベース、22: 光学ベース、23: 光学ベース、24: 光学ベース、25: 光学ベース、26: 光学ベース、27: 光学ベース、28: 光学ベース、29: 光学ベース、30: 光学ベース、31: 光学ベース、32: 光学ベース、33: 光学ベース、34: 光学ベース、35: 光学ベース、36: 光学ベース、37: 光学ベース、38: 光学ベース、39: 光学ベース、40: 光学ベース、41: 光学ベース、42: 光学ベース、43: 光学ベース、44: 光学ベース、45: 光学ベース、46: 光学ベース、47: 光学ベース、48: 光学ベース、49: 光学ベース、50: 光学ベース、51: 光学ベース、52: 光学ベース、53: 光学ベース、54: 光学ベース、55: 光学ベース、56: 光学ベース、57: 光学ベース、58: 光学ベース、59: 光学ベース、60: 光学ベース、61: 光学ベース、62: 光学ベース、63: 光学ベース、64: 光学ベース、65: 光学ベース、66: 光学ベース、67: 光学ベース、68: 光学ベース、69: 光学ベース、70: 光学ベース、71: 光学ベース、72: 光学ベース、73: 光学ベース、74: 光学ベース、75: 光学ベース、76: 光学ベース、77: 光学ベース、78: 光学ベース、79: 光学ベース、80: 光学ベース、81: 光学ベース、82: 光学ベース、83: 光学ベース、84: 光学ベース、85: 光学ベース、86: 光学ベース、87: 光学ベース、88: 光学ベース、89: 光学ベース、90: 光学ベース、91: 光学ベース、92: 光学ベース、93: 光学ベース、94: 光学ベース、95: 光学ベース、96: 光学ベース、97: 光学ベース、98: 光学ベース、99: 光学ベース、100: 光学ベース。

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-25072

(P2002-25072A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース (参考)

G 1 1 B 7/08
7/135

G 1 1 B 7/08
7/135

A 5 D 1 1 7
Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-199765(P2000-199765)

(22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 岡 祐一郎

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

Fターム (参考) 5D117 AA02 CC07 HH01 HH03 HH12

KK01 KK02 KK06 KK08

5D119 AA38 AA41 BA01 CA16 EC45

EC47 FA08 FA37 JA21 JC04

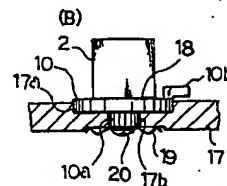
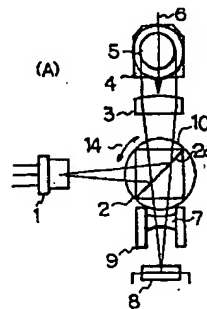
JC07

(54) 【発明の名称】 光学式ヘッドとその調整方法と光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 新たな光学素子を設けて大型化することなく、かつ信頼性を損なわずに、必要な方向の強度中心と光軸とを簡便に一致させる調整手段を有した光学式ヘッドとその調整方法および光記録再生装置を提供する。

【解決手段】 往路光学系と復路光学系を分離するビームスプリッタ2によって前記往路光学系が折り曲げられる。光学ベース17上のビームスプリッタ2取付け部は、ビームスプリッタ2を回動または回動を伴う移動または回動と移動により位置調整して固定する構造を有する。



1: 半導体レーザー (光源)、2: ビームスプリッタ
3: コリメートレンズ、4: 立上げミラー、5: 対物レンズ、6: トラック方向
7: アナモフィックレンズ、8: 光検出器、9: ホルダー、10: ホルダー
10a: 円柱部、10b: 突出部、10c: ガイド部、11: 対物レンズ絞り
12: 光学ベース、13: 嵌合部、14: 貫通孔
15: 調整部、16: ねじ、17: ねじ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを射出する光源と、
前記光源より射出された光ビームを光記録媒体あるいは
光磁気記録媒体へ導く往路光学系と、
前記記録媒体で反射された光を光検出器に導くための復
路光学系と、
前記光源、前記光検出器、前記往路光学系および復路光
学系の構成部品を搭載する光学ベースとを有している光
学式ヘッドであって、 前記往路光学系と前記復路光学
系を分離するビームスプリッタによって前記往路光学系
が折り曲げられる構成であり、
前記光学ベース上のビームスプリッタ取付け部は、ビー
ムスプリッタを回動または回動を伴う移動あるいは回動
と移動とにより位置調整して固定する構造を有すること
を特徴とする光学式ヘッド。

【請求項 2】 第 1 の光ビームを射出する第 1 の光源と、
前記第 1 の光源より射出された第 1 の光ビームを第 1 の光
記録媒体あるいは第 1 の光磁気記録媒体に導き、該第 1 の
記録媒体で反射された光を第 1 の光検出器に導く第 1 の
光学系と、
第 2 の光ビームを射出する第 2 の光源と、 前記第 2 の
光源より射出された第 2 の光ビームを第 2 の光記録媒体
あるいは第 2 の光磁気記録媒体に導き、該第 2 の記録媒
体で反射された光を光検出器に導く第 2 の光学系と、
前記第 1 の光学系、第 2 の光学系の構成部品を搭載する
光学ベースとを有している光学式ヘッドであって、 前
記第 1 の光学系と前記第 2 の光学系を結合または分離す
るビームスプリッタによって前記第 1 の光学系が折り曲
げられる構成であり、
前記光学ベース上のビームスプリッタ取付け部は、ビー
ムスプリッタを回動または回動を伴う移動あるいは回動
と移動とにより位置調整して固定する構造を有すること
を特徴とする光学式ヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の光学式ヘッドにおい
て、
前記位置調整により、前記光学系において前記記録媒体
に対向して配置される対物レンズの絞りまたはその近傍
における、前記光ビームの強度中心と前記光学系の光軸
との情報記録トラックに沿った方向に直交する方向のず
れが補正されていることを特徴とする光学式ヘッド。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 までのいずれかの光学式
ヘッドにおいて、
前記ビームスプリッタの位置調整が、ビームスプリッタ
の外部を中心とする回動によりなされる構成を有し、
前記回動の中心が、ビームスプリッタにおける光ビーム
の光軸部の反射点に対して光源の反対側に位置し、
かつ、前記回動中心と光源との間の距離と、光源と前記
反射点との間の距離をほぼ等しくしたことを特徴とする
光学式ヘッド。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 までのいずれかの光学式ヘ

ッドにおいて、
前記ビームスプリッタがホルダを介して光学ベースに取
付けられる構造を有し、
前記ホルダの光学ベースに対する位置調整構造またはホル
ダに対するビームスプリッタの位置調整構造の少なく
ともいずれかにより、ビームスプリッタの光学ベースに
対する位置調整がなされることを特徴とする光学式ヘッ
ド。

【請求項 6】 請求項 1、2、3、5 のいずれかの光学式
ヘッドの調整方法であって、
ビームスプリッタによって折り曲げられる光ビームが発
散光であり、
前記ビームスプリッタを回動することによって、前記発
散光の強度中心の射出角度を、設計上設定された理想的
な光軸の射出角度に揃えた後に、
前記ビームスプリッタで光学系が曲げられる光ビームを
射出する光源を、光軸と垂直な面内で移動調整すること
によって、前記発散光の強度中心と、設計上設定された
理想的な光軸とを一致させることを特徴とする光学式ヘ
ッドの調整方法。

【請求項 7】 請求項 1、2、3、5 のいずれかの光学式
ヘッドの調整方法であって、
ビームスプリッタによって折り曲げられる光ビームが発
散光であり、
前記ビームスプリッタを回動することによって、前記発
散光の強度中心の射出角度を、設計上設定された理想的
な光軸の射出角度に揃えた後に、
前記ビームスプリッタをその反射面と平行をなす方向以
外の方向に移動することにより、前記ビームスプリッタ
の反射光の強度中心と、設計上設定された理想的な光軸
とを一致させることを特徴とする光学式ヘッドの調整方
法。

【請求項 8】 請求項 1 から 5 までのいずれかに記載され
た光学式ヘッドを備えることを特徴とする光記録再生装
置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザ光を用いて
記録または再生を行う光学式ヘッドとその調整方法およ
び光記録再生装置に関するものであり、特に、少なくと
も 1 つの往路光学系の光軸がビームスプリッタによって
折り曲げられる構造を有する光学式ヘッドとその調整方
法および光記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来用いられている光学式ヘッドの光学
系構成図の一例を図 9 (A) に示す。この光学系におい
て、光源たる半導体レーザ 61 から射出された光ビーム
はビームスプリッタ 62 において反射される。ビームス
プリッタ 62 で反射された光ビームは、コリメートレン
ズ 63 にて平行光とされた後に立上げミラー 64 によ

て紙面手前側に立ち上げられ、対物レンズ65によって光記録媒体(図示せず)に入射し情報記録面上に集束される。

【0003】ここで矢印66は、前記情報記録面上に設けられた情報記録トラックの、前記集束点における進行方向で、光ディスクシステムの場合はタンジェンシャル方向と呼ばれる。

【0004】その後前記光ビームは、前記情報記録面上で反射され、対物レンズ65、立上げミラー64、コリメートレンズ63を戻り、ビームスプリッタ62、アナモフィックレンズ67を透過した後に光検出器68に達し、電気信号に変換される。

【0005】前記アナモフィックレンズ67は入射側がシリンダリカル面、射出側が凹面となっている複合レンズで、前記凹面は、復路光学系の倍率を最適化すると共に、前記アナモフィックレンズ67を光軸に沿った方向に移動することで前記情報光が光検出器68内部の受光面上で適正な大きさで集束するよう調整可能とする目的で設けられており、該アナモフィックレンズ67は光軸に沿った方向に移動可能なホルダ69にセットされている。

【0006】また前記アナモフィックレンズ67のシリンダリカル面を透過する際に、前記情報光は非点収差が発生し、この非点収差はフォーカスエラーの検出に用いられる。このフォーカスエラー検知方式は非点収差法と称され、一般に広く用いられている。

【0007】一方上記光学式ヘッドにおいてトラッキングエラー検知方式としてはブッシュブル法を用いている。図9(B)はブッシュブル法の原理を、情報の記録されたトラックが溝状である光記録媒体を追従する場合を一例として、模式的に説明するものである。

【0008】図9(B)において、光記録媒体71の情報記録トラック72上に集束した光は、該トラック72の溝形状によって回折光を生じ、該回折光は回折されない光に対して位相が異なるため、その反射光73は対物レンズ74を透過後のファーフールドにおいて干渉による暗部75を生ずる。

【0009】この反射光73を、前記トラック72と平行であり光軸と交差する境界線76で領域aと領域bに2分割された光検出器77で受け、各々で発生した電流の差動をとる。

【0010】ここで前記トラック72が光記録媒体71の偏心によってその進行方向と光軸の両者に対して垂直な方向にシフトした場合、領域aと領域bにおける暗部75の面積に差が生じ、演算回路78において光量の差の信号であるトラッキングエラー信号79が得られる。なお、本明細書において用いられる「光軸」とは、該レンズ系の光学的中心を通る光線であり、対物レンズのホルダに設けられた円形絞りの中心を通る、いわゆる主光線とほぼ同一であると判断して差し支えない。

【0011】ところで前記半導体レーザ61の放射光はその発光点を中心にほぼ同心円(球)状に放射される光ビームであるが、その強度分布を光軸を含む断面で表すと、図3(C)に示したようなガウス分布に近い形状となることがよく知られている。ここで横軸は光軸を含む面内での放射角度、もしくは光軸に垂直な面内での光軸との交点を含む任意の直線であり、縦軸は光ビームの強度である。

【0012】ところが実際には図3(D)に示すように、前記半導体レーザより発する放射光の強度中心は、該半導体レーザの取り付け誤差や、該半導体レーザ内部の組み立て誤差などによって、光軸に対してずれている。ここで図中Dを対物レンズ直近の絞りの直径とすると、図9(B)における領域aと領域bに照射される全体の光強度そのものが異なるため、前記トラッキングエラー信号79にオフセットが生じてしまい、正確なトラッキングサーボがかけられなくなる。

【0013】またこれとは別に、光記録媒体として情報記録トラックが周期的に蛇行した溝形状をしており、その蛇行周期を読み取ることによって情報記録トラックの進行速度を制御する方式を用いる場合にも、上記ブッシュブル法を用いるため、同様のオフセットが発生した結果、ジッタが悪化する。

【0014】特開平10-326432号公報には、受光素子における光ビームの強度中心を受光素子の中心に合わせるために、光源を回動させて調整することが記載されている。この調整機構を有する光学系は、図9

(C)に示すように、光源61がその発光点とほぼ一致する位置を中心に回動可能なホルダ81を介して光学ベース82に取付けられており、前記ホルダ81を矢印83のように回動させることにより、前記光源61より発する放射光の強度中心の光軸に対する角度ずれを補正可能な構造としている。図9(C)において、図9(A)と同じ符号は同じ機能を有するものである。

【0015】図9(C)に示す調整方法を利用して、対物レンズにおける光軸と光ビームの強度中心を合わせることが考えられる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9(C)に示す構成では、光源たる半導体レーザ61には駆動電流の供給等のために光を射出する方向とは反対側に電極が設けられており、通常これにはFPCが半田付けされているが、該FPCをひねるように光源を移動することに対し反力が働くため、調整が困難であり、なおかつ固定後も残留する応力により、ずれが発生するおそれがあり、製品の信頼性が損なわれてしまう。

【0017】また特に高速記録が可能な光学式ヘッドの場合は、光源たる半導体レーザ61には高出力が要求されるため、半導体レーザ61からの発熱が大きいが、位置調整後に樹脂で固定した場合には樹脂の熱変形により

ずれが発生する可能性もあり、さらに半導体レーザ61は調整のためのホルダを介して光学ベースに取り付けられているため、熱を光学ベースに逃がしきれずに半導体レーザの温度が上昇し、その寿命を著しく損なう危険性がある。

【0018】また、特に高速記録が可能な光学式ヘッドの場合は、光源たる半導体レーザより発する光ビームを効率良く利用するために、該半導体レーザの前面に隣接して結合レンズを置く場合が多く、この結合レンズを置く場合、該半導体レーザとビームスプリッタとの間のスペースが非常に狭いため、上記従来例の光源回転による調整機構を併用するにはスペースが不足し、実現できたとしても多少の大型化は避けられない。

【0019】さらに、前記光源が集積化された受発光素子として構成され、該受発光素子の組立工程においてその取付け基準に対して各種信号のオフセット分が補正されている場合、該受発光素子の回転調整後、これによって発生したオフセット分を再びキャンセルするための光軸と垂直な面内での移動調整が必要になることがある。この場合、該光源たる受発光素子の回転調整と光軸に垂直な面内での調整を行うこととなり、光源近傍の調整機構は複雑化し、信頼性が損なわれるおそれがある。

【0020】そこで、本発明は、新たな光学素子を設けて大型化することなく、かつ信頼性を損なわずに、必要な方向の強度中心と光軸とを簡便に一致させる調整手段を有した光学式ヘッドとその調整方法および光記録再生装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1の光学式ヘッドは、光ビームを射出する光源と、前記光源より射出された光ビームを光記録媒体あるいは光磁気記録媒体へ導く往路光学系と、前記記録媒体で反射された光を光検出器に導くための復路光学系と、前記光源、前記光検出器、前記往路光学系および復路光学系の構成部品を搭載する光学ベースとを有している光学式ヘッドであって、前記往路光学系と前記復路光学系を分離するビームスプリッタによって前記往路光学系が折り曲げられる構成であり、前記光学ベース上のビームスプリッタ取付け部は、ビームスプリッタを回転または回転を伴う移動あるいは回転と移動とにより位置調整して固定する構造を有することを特徴とする。

【0022】このように、ビームスプリッタを回転または回転と共に移動させるかあるいは回転と移動とでビームスプリッタ面の角度あるいは角度と位置を調整して固定することにより、光ビームの強度中心を光軸に合わせようとしたので、安定した制御信号が得られる。また、部品を追加する必要がなく、かつ、光源の位置を調整する場合のような前述した問題、すなわち、FPCの存在による調整の困難、FPCの残留応力によるずれの発生とこれに伴う信頼性の低下、位置調整後に樹脂で固

定した場合の樹脂の熱変形によるずれ発生の問題や、調整構造としたための放熱性能悪化に伴う半導体レーザの寿命の低下、あるいは調整機構の複雑化の問題が発生しない。

【0023】請求項2の光学式ヘッドは、第1の光ビームを射出する第1の光源と、前記第1の光源より射出された第1の光ビームを第1の光記録媒体あるいは第1の光磁気記録媒体に導き、該第1の記録媒体で反射された光を第1の光検出器に導く第1の光学系と、第2の光ビームを射出する第2の光源と、前記第2の光源より射出された第2の光ビームを第2の光記録媒体あるいは第2の光磁気記録媒体に導き、該第2の記録媒体で反射された光を光検出器に導く第2の光学系と、前記第1の光学系、第2の光学系の構成部品を搭載する光学ベースとを有している光学式ヘッドであって、前記第1の光学系と前記第2の光学系を結合または分離するビームスプリッタによって前記第1の光学系が折り曲げられる構成であり、前記光学ベース上のビームスプリッタ取付け部は、ビームスプリッタを回転または回転を伴う移動あるいは回転と移動とにより位置調整して固定する構造を有することを特徴とする。

【0024】請求項2においては、第1の光学系において、ビームスプリッタの位置調整によって光ビームの強度中心を光軸に一致させるため、請求項1と同様に従来技術の問題を解決できる。

【0025】請求項3の光学式ヘッドは、請求項1または2において、前記位置調整により、前記光学系において前記記録媒体に対向して配置される対物レンズの絞りまたはその近傍における、前記光ビームの強度中心と前記光学系の光軸との情報記録トラックに沿った方向に直交する方向のずれが補正されていることを特徴とする。

【0026】このように、情報記録トラックに沿った方向に直交する方向のずれを補正することにより、トラッキングエラー検知方式や情報記録トラックの進行速度制御方式としてプッシュプル法を用いる場合等におけるオフセットを解消することができる。

【0027】請求項4の光学式ヘッドは、請求項1から3までのいずれかの光学式ヘッドにおいて、前記ビームスプリッタの位置調整が、ビームスプリッタの外部を中心とする回転によりなされる構成を有し、前記回転の中心が、ビームスプリッタにおける光ビームの光軸部の反射点に対して光源の反対側に位置し、かつ、前記回転中心と光源との間の距離と、光源と前記反射点との間の距離をほぼ等しくしたことを特徴とする。

【0028】このようなビームスプリッタの回転中心と光源との位置関係を持たせることにより、ビームスプリッタの移動調整により対物レンズ近傍における強度中心のずれ補正を行っても、回転後の光軸の傾きが最も小さくなり、その後の光源の位置調整が不要になる。

【0029】請求項5の光学式ヘッドは、請求項1から

4でのいずれかの光学式ヘッドにおいて、前記ビームスプリッタがホルダを介して光学ベースに取付けられる構造を有し、前記ホルダの光学ベースに対する位置調整構造またはホルダに対するビームスプリッタの位置調整構造の少なくともいずれかにより、ビームスプリッタの光学ベースに対する位置調整がなされることを特徴とする。

【0030】このように、ビームスプリッタをホルダを介して光学ベースに取付ける構造とすることにより、回動と移動の複合した位置調整が実現できる。

【0031】請求項6の光学式ヘッドの調整方法は、請求項1、2、3、5のいずれかの光学式ヘッドの調整方法であって、ビームスプリッタによって折り曲げられる光ビームが発散光であり、前記ビームスプリッタを回動することによって、前記発散光の強度中心の射出角度を、設計上設定された理想的な光軸の射出角度に揃えた後に、前記ビームスプリッタで光学系が曲げられる光ビームを射出する光源を、光軸と垂直な面内で移動調整することによって、前記発散光の強度中心と、設計上設定された理想的な光軸とを一致させることを特徴とする。

【0032】このように、ビームスプリッタの回動によりビームスプリッタの反射光の強度中心を光軸に平行に設定することができ、その後、ビームスプリッタを移動させることにより、前記強度中心を前記光軸に合わせることができる。

【0033】請求項7の光学式ヘッドの調整方法は、請求項1、2、3、5のいずれかの光学式ヘッドの調整方法であって、ビームスプリッタによって折り曲げられる光ビームが発散光であり、前記ビームスプリッタを回動することによって、前記発散光の強度中心の射出角度を、設計上設定された理想的な光軸の射出角度に揃えた後に、前記ビームスプリッタをその反射面と平行をなす方向以外の方向に移動することにより、前記ビームスプリッタの反射光の強度中心と、設計上設定された理想的な光軸とを一致させることを特徴とする。

【0034】このように、ビームスプリッタの回動と移動によって調整を行うことにより、ビームスプリッタの強度中心を光軸に合わせることができる。また、この方法によると、光源の移動が不要となる。

【0035】請求項8の光記録再生装置は、請求項1から5までのいずれかに記載された光学式ヘッドを備えることを特徴とする。

【0036】このように、光記録再生装置として、前記光学式ヘッドを備えることにより、前記従来技術の問題を解決した信頼性の高い光記録再生装置を実現することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係わる光学式ヘッドを適用する光記録再生装置の構成例を示す構成図である。図1において、41は光記録媒体または光磁気記録

媒体からなる記録媒体（光ディスク）、42は記録媒体41を回転させるスピンドルモータ、43は記録媒体41に対して光ビームを照射して記録、再生を行う光学式ヘッドであり、記録媒体41の面ぶれ、トラックの振れに対して対物レンズ5を追従させる2軸アクチュエータを搭載する。44は光学式ヘッド43を記録媒体41の半径方向に駆動する粗動モータである。45は光学式ヘッド43によって光電変換される電気信号の演算処理を行う信号処理系である。46は光学式ヘッドの光ビームの出力、射出パルスの制御と、2軸アクチュエータの動作の制御を行う光学式ヘッド制御系である。47、48はそれぞれ前記スピンドルモータ42の駆動制御系、粗動モータ44の駆動制御系である。49はメモリ等の記憶手段を有し、装置全体を制御するドライブコントローラ、50は外部との信号のやりとりを行うインターフェイスである。この光記録再生装置はキャビネットの中に組み込まれる。

【0038】図2（A）は本発明にかかる光学式ヘッドの第1の実施の形態における光学系の構成図である。この光学系において、光源たる半導体レーザ1から射出された光ビームはビームスプリッタ2において反射され、コリメートレンズ3にて平行光とされた後に立上げミラー4によって紙面手前側に立ち上げられ、対物レンズ5によって光記録媒体（図示せず）に入射し情報記録面上に集束される。ここで矢印6は、前記情報記録面上に設けられた情報記録トラックの、前記集束点における進行方向で、光ディスクシステムの場合はタンジェンシャル方向と呼ばれる。

【0039】その後前記光ビームは、前記情報記録面上で反射され、対物レンズ5、立上げミラー4、コリメートレンズ3を戻り、ビームスプリッタ2、アナモフィックレンズ7を透過した後に光検出器8に達し、電気信号に変換される。

【0040】前記アナモフィックレンズ7は入射側がシリンドリカル面、射出側が凹面となっている複合レンズで、前記凹面は、復路光学系の倍率を最適化すると共に、前記アナモフィックレンズ7を光軸に沿った方向に移動することで前記情報光が光検出器8内部の受光面上で適正な大きさで集束するよう調整可能とする目的で設けられており、該アナモフィックレンズ7は光軸に沿った方向に移動可能なホルダ9にセットされている。

【0041】また前記アナモフィックレンズ7のシリンドリカル面を透過する際に、前記情報光は非点収差を発生し、この非点収差はフォーカスエラーの検出に用いられる。このフォーカスエラー検知方式は非点収差法と称され、一般に広く用いられている。一方上記光学式ヘッドにおいてトラッキングエラー検知方式としてはブッシュブル法を用いている。

【0042】この光学式ヘッドにおいて、ビームスプリッタ2は、ホルダ10に固定され、図中矢印14で示し

た方向、すなわちビームスプリッタの中心部を回転中心として回転可能となっており、これによりビームスプリッタ2において反射した後の発散光を回転させ、対物レンズ5における光ビームの強度中心を光軸に合わせる構造となっている。元々、ビームスプリッタ2の周囲には配線や発熱部分は勿論なく、スペースも比較的確保されているので、このような調整機構を設けることには何ら差し支えない。

【0043】本実施の形態における強度中心位置の調整構造と調整手順を図3(A)、(B)により説明する。光源である半導体レーザ1を発した光ビームは発散光としてビームスプリッタ2に入射し、その反射面2aにて反射し、コリメートレンズ3を透過し平行光とされ、対物レンズ5にて収束光に変換される。

【0044】ここで図3(A)に示す光源である半導体レーザ1を発した光ビームの強度中心11は、光軸12とは異なる行程を進む光である。このため、情報記録トラックの進行方向(紙面に垂直)と直交する断面での対物レンズ絞り13上での光ビームの強度分布は、理想的には図3(C)に示した形となるが、実際には図3(D)に示すようになる。ここでDは対物レンズ絞り13の直径である。

【0045】図3(A)に示すように、強度中心11が光軸12に対して図の右手方向にずれている場合には、ビームスプリッタ2を矢印16の方向に回転させればよい。この例においては、図3(B)に示す位置まで前記ビームスプリッタ2を回転した結果、対物レンズ絞り13上において光軸12と強度中心11は一致し、図3(C)に示したような、対物レンズ絞り13の中心と強度中心とが一致した強度分布とすることが出来る。

【0046】図3(A)、(B)において、15は強度中心の検知手段であり、簡便に検知を行う場合は、これを2分割フォトディテクターとし、その分割線を実際の使用時の情報記録トラックの進行方向(紙面に垂直)と平行な方向でかつ理想的な光軸と交わる位置とし、両フォトディテクタより発生する電流の差分をモニターする。

【0047】前記強度中心の位置調整は、対物レンズ5のある場合でもない場合でも可能である。対物レンズ5がすでに取付けられている場合は、光ビームの結像点より若干対物レンズ5寄りの位置に前記2分割フォトディテクタを配置することが望ましく、調整に当たっては、前記モニターされた電流の差分が0となるようにビームスプリッタ2が固定されたホルダ10を回転させる。対物レンズ5が無い状態で調整する場合は、対物レンズ絞り13の近傍に前記2分割フォトディテクタを配置する。

【0048】なお、対物レンズ絞り13の位置ずれも見越して絞り13の中心と強度中心11とを合わせたい場合、強度中心検知手段15としては、2分割フォトディ

テクタの代わりにCCDカメラと観察用光学系を組み合わせた装置を使用する。検知装置としては、前述と同様に、対物レンズ5がある場合は、光ビームの結像点より若干対物レンズ5寄りの位置とし、対物レンズ5が無い場合は対物レンズ絞り13の近傍における光ビームの断面と、CCDカメラの受光面が共役となるように観察用光学系を配置する。調整に当たっては、初めに光ビームの断面(円形)の外周の中心と、カメラによるモニタ画面の中心が一致するように該装置全体を光軸と直交する面内で移動した後、ビームスプリッタ2の固定されたホルダ10を回転させて強度中心の調整を行う。強度中心の検知は画像処理を駆使して行う。

【0049】次にビームスプリッタ2の位置調整のための具体的構造を、図2(B)により説明する。図2(B)において、ビームスプリッタ2を基準に見ると、図の左側が光源1のある往路光学系における入射側、紙面奥側がコリメートレンズ3および立上げミラー4のある往路光学系における射出側、紙面手前側が復路光学系における射出側である。

【0050】ホルダ10は、上下の面、円形外周の面の形状、上下の面の平行度が精度良く作られており、下部に同心状に円柱部10aを有し、該円柱部10aにはねじ孔(図示せず)が設けられている。アルミニウム鋳物等からなる光学ベース17には、ホルダ10を嵌合する円形凹部17aと、前記円柱部10aを嵌合する円形貫通孔17bを有する。これらの円形凹部17aや貫通孔17bも精度良く形成されている。

【0051】ビームスプリッタ2を回転して光学ベース17に固定する場合は、まずビームスプリッタ2を接着剤18によりホルダ10に接着しておく。そしてビームスプリッタ2を固定したホルダ10の円柱部10aを光学ベース17の貫通孔17bを貫通し、かつホルダ10を嵌合部17aに嵌合する。光学ベース17の裏面には板ばね19を当て、該板ばね19にねじ20を挿通し、前記ホルダ10の円柱部10aのねじ孔に前記ねじ20をねじこんで締め付けることにより、板ばね19の力でホルダ10の底面全周にわたり嵌合部17aに均等に押圧力を作用させる。ビームスプリッタ2の反射面2aの調整のためにビームスプリッタ2を回転させる場合は、ホルダ10の側面に設けた突出部10bを治具により押し引きしてビームスプリッタ2をホルダ10ごと回転させる。

【0052】ビームスプリッタ2の調整後は、紫外線硬化型接着剤等により、ホルダ10を光学ベース17に固定する。なお、治具によってビームスプリッタ付きホルダ10を光学ベース17に対して密着させながら回転させ、接着剤により固定することが可能ならば、前記板ばね19やねじ20は必要ない。

【0053】ところで、図3(B)において、調整後の光軸11は各光学素子に対して斜めとなり、いわゆる像

高のある光路となっており、像高のない理想的な光軸とは異なっているが、光源より情報記録面に至る往路光学系は、ある程度の像高に対しては収差の発生が低く抑えられるように、コリメートレンズ3と対物レンズ5の各曲面（主に非球面）が設計されている。光源たる半導体レーザ1の強度中心射出角度のばらつきは、実際にはほとんどが $\pm 2^\circ$ 程度の範囲に入っており、これは全光路長を30mmとすると、丁度約1mmに相当し、対物レンズ5の焦点距離を3mmとすれば、像高は0.1mmといった程度である。

【0054】また上記光軸11の対物レンズ5に対する傾きに対し、情報光がビームスプリッタ2を透過して以降の復路光学系にもずれが生ずるため、アナモフィックレンズ7の有効径ならびに光検出器8の調整移動範囲にはあらかじめ、上に示した数値より推測できる程度の余裕を持たせておく。

【0055】また、本実施の形態の場合、発散光中にあるビームスプリッタ2を回動することで、光軸11とビームスプリッタ2への入射面、射出面とのなす角度が垂直でなくなるため、波面収差が発生するが、その大きさはほとんど問題にならない。例えば、同様に光源たる半導体レーザ1の強度中心射出角度のずれの最大値を 2° とすると、ビームスプリッタ2自体は1度傾ければその反射光のビームスプリッタ2からの射出角度を 2° 修正できるため、入射面、射出面のそれぞれ 1° ずつの傾きに対し、光源の波長が650nm、コリメートレンズ3の光源側開口数が0.1、ビームスプリッタ2内での光路長が4mm、屈折率が1.51であるとしても、発生する波面収差は0.0025 λ rms程度である。

【0056】また、本発明による強度中心の調整方向は、対物レンズ絞り13を含む平面、あるいは光記録媒体の情報記録面において、情報記録トラックの進行方向と直交する方向のみ、すなわち光ディスクの場合はラジアル方向のみとなるが、前述したブッシュブル法の原理からして、必要とされるのはこの方向のみである。

【0057】特に半導体レーザを使用した光ディスクシステムにおいては、半導体レーザチップの接合面に水平な方向と垂直な方向で放射角に対する強度分布の広がり異なるため、一般に、解像度が優先される、情報記録トラックに沿った方向すなわちタンジェンシャル方向において強度分布が平坦になるような方向に合わせ、この方向の集束ビーム径が小さくなるように配する。このため情報記録トラックと直交する方向、すなわちラジアル方向は、強度分布が急峻に変化する方向となり、ブッシュブル法による良好なトラッキングエラー信号を得るためには、強度中心の調整がより一層必要となるのである。

【0058】ただし、より良い集光スポットを得るため、情報記録トラックに沿った方向すなわちタンジェンシャル方向においても強度中心位置の調整を行いたい場合

には、往路光学系においてビームスプリッタ2より射出される光ビーム全体に仰角を与えるような方向にもビームスプリッタ2が傾くようにすればよく、これによって対物レンズ絞り13を含む平面における二次元的な強度中心位置の調整が可能となる。これは、前記ホルダ10と前記光学ベース17とが接する面全体を球面（すり鉢）状にする等の構造を採用すれば可能で、前記仰角を与える軸をビームスプリッタ2の反射面と同一面内とすれば、傾きに対し最も大きい効果が得られる。このような調整における前述した強度中心検知手段としては、フォトディテクタを用いる場合は該フォトディテクタを4分割とし、CCDカメラを用いる場合は、画像処理の方向を直交する2方向に設定すればよい。

【0059】ところで、特殊なケースにおいては、強度中心の調整の結果発生する光軸の傾斜がいささかも許されない場合がある。その特殊ケースとは、光記録媒体における情報記号の記録密度が非常に高く、収差による情報記録面上での集光スポットの広がりに対し、記録/再生される情報信号の劣化が著しい場合、あるいは光記録媒体の面ぶれが著しい場合や、光学式ヘッドのシーク動作（粗動モータによる光学式ヘッドの送り動作）における光学式ヘッドの傾きの発生が著しい場合等である。

【0060】このような場合、本発明の第2の実施の形態である図4に示すように、ビームスプリッタ2の回動のみならず、光源1を移動させることにより、強度中心の一致のみならず、往路光学系においてビームスプリッタ2を反射した後の反射光の光軸の傾斜を修正することが可能である。

【0061】このような調整は、調整工程と、調整に用いる観察用光学系を工夫することで解決できる。すなわち調整工程においては、光学式ヘッドには、往路光学系におけるビームスプリッタを反射後の部分のレンズ系は、取付けないで置く。すなわち図2または図3においては、往路光学系のほとんどの光学部品を組み込んだ後に強度中心位置の調整を行ったのに対し、本実施の形態ではコリメートレンズ3と対物レンズ5を取付けない状態で調整を行う。対物レンズ絞り13を構成する2軸アクチュエータはあってもなくても良いが、第1の実施の形態において述べたように、対物レンズ絞り13の位置ずれを見越して絞り13の中心と強度中心を合わせたい場合には当然必要である。

【0062】図4における調整は2段階に分けて行う。第1段階においては、図4（A）に示すように、ビームスプリッタ2を反射後の往路光学系において、ビームスプリッタ2の反射光の強度中心11が光軸12と非平行である状態において、ホルダ10を矢印28に示すように回動させ、次に図4（B）に示すように、理想的な光軸12に対して発散する光ビームの強度中心11が平行となるような調整を行う。その後、第2段階において、光源1を矢印24に示すように移動させることにより、

図4 (C) に示すように、理想的な光軸12と強度中心11とが一致するような調整を行う。

【0063】調整される光学式ヘッドにおいて、光源たる半導体レーザ1により射出された光ビームはビームスプリッタ2において反射され、発散光のまま立上げミラー4にて進行方向を変え、観察用光学系15Aに向かう。

【0064】観察用光学系15Aは、フォトディテクタを用いる場合は、図4 (A) に示すような内部構成とし、できるだけ対物レンズ絞り13のある位置に近づける。すなわち図4 (A) に示すように、観察用光学系15Aは、入射した光ビームが、観察用光学系15Aの内部にてビームスプリッタ21によって分離され、その一方を、光学式ヘッドから光軸12方向にある程度遠ざかった位置に配置された一対のフォトディテクタ22によって検知する。該一対のフォトディテクタ22は、理想的な光軸12からある程度離れ、実際の使用時の情報記録トラックの進行方向(紙面に垂直)を挟んで対称となるように配置されている。他の2分割フォトディテクタ23は、ビームスプリッタ2に隣接して配置する。

【0065】ここで、一対のフォトディテクタ22、22により発生する電流の差分が0になるようにビームスプリッタ2を固定したホルダ10を回動する。すると、該光ビームは発散光であるため、このように光軸方向に遠ざかった位置では、角度ずれによって該強度中心が理想的な光軸から離れる距離は大きなものとなるので、ここでビームスプリッタ2を回動させて調整することは、対物レンズ5近傍での強度中心を理想的な光軸に合わせるといふ要素よりも、図4 (B) に示すように、強度中心を理想的な光軸と平行にするという要素が支配的になる。なお、このように光軸方向にある程度遠ざかった位置においては発散光の強度分布も広がってしまうので、該一対のフォトディテクタ22、22間の間隔はある程度離し、その受光面の面積も最適化することで、なるべく調整に対する電流の差分の変化が大きく現れる条件とする必要がある。

【0066】次に調整の第2段階としては、該観察用光学系15Aの内部にてビームスプリッタ2によって分離されたもう一方の光ビームの残された強度中心のずれを2分割フォトディテクタ23により検出し、ここでは、理想的な光軸12と強度中心11との間に残ったずれを、図4 (B)、(C) に示すように、光源1を矢印24で示すようにスライドさせることでキャンセルする。光源1を光学ベース17に沿って光軸と垂直な平面内でずらして固定することは、光源1を図9 (C) のように回動させて固定することに比較すれば、機構的にはるかに容易である。

【0067】このような2段階の調整を行うことで、ビームスプリッタ2を反射して以降の往路光学系において、理想的な光軸12と強度中心11をほぼ一致させる

ことができ、この調整後にコリメートレンズ3、対物レンズ5を組み込むと、像高を生じない理想的な光学系を実現することが可能となる。

【0068】なお、観察用光学系15Aとしては、図4の例のようにビームスプリッタ21で光ビームを分割せずに、フォトディテクタ22と23を機械的に切り替える方法や、第1の実施の形態と同様に2分割フォトディテクタを1つだけ使用し、その手前に倍率の異なる観察用光学系を構成して切り替えるという方法も採用することができる。また、第1の実施の形態について述べたように、CCDカメラと画像処理を利用することも可能である。

【0069】図5は本発明の第3の実施の形態である。この実施の形態においては、前記第2の実施の形態における調整の第2段階として行った、ビームスプリッタ2を反射後の強度中心11を理想的な光軸12に一致させるための調整を、回動後のビームスプリッタ2を移動させることによって行うことにより、光源1の移動を不要としたものである。図5 (A)、(B) の例は、図2 (B) の基本構造を踏襲して調整時にホルダ10と共にビームスプリッタ2を回動可能としている。さらに、この構造に付加して、ホルダ10の上面の一部に垂直面10dを有するガイド部10eを設け、調整時に、該ガイド部10eに、ビームスプリッタ2の1側面を当接させ、ビームスプリッタ2を該ガイド部10eに沿って一方向にのみ位置調整自在にしたものである。

【0070】この実施の形態におけるビームスプリッタ2の調整は次のように行う。まず、ホルダ10を光学ベース17に図2 (B) と同様に組み込む。次にホルダ10上に紫外線硬化型接着剤25を塗布する。次にビームスプリッタ2を接着剤25上に載せ、ビームスプリッタ2の前記側面を垂直面10dに当てて押し付ける。次にホルダ10を図5 (B) の矢印26に示すように回動させてビームスプリッタ2の反射光の強度中心11を光軸12に平行にする。次にホルダ10を光学ベース17に固定する。次にビームスプリッタ2を図5 (C) の矢印27に示す方向に、ホルダ10上でビームスプリッタ2の1側面を垂直面10dに当てた状態でスライドさせ、これにより、図5 (D) に示すように強度中心11を光軸12に一致させる。

【0071】なお、前記ホルダ10を回動し、その後光学ベース17に固定する際には、ビームスプリッタ2は未硬化で液状のままの接着剤25の表面張力によりホルダ10に密着した状態が維持される。また、ここで、ビームスプリッタ2とホルダ10との間の接着剤25が硬化する前にホルダ10を光学ベース17に接着剤により固定するので、この時にビームスプリッタ2とホルダ10との間の接着剤25には紫外線が当たらないようにワークを工夫する。例えばホルダ10と光学ベース17との接着は光学ベース17の下側からポッティングで行う。

その後、ビームスプリッタ2をスライドした後のビームスプリッタ2とホルダ10との固定は、ビームスプリッタ2の上面から紫外線を照射すると、ビームスプリッタ2が紫外線のある程度透過するので、接着剤25を硬化することができる。

【0072】図6は本発明の第4の実施の形態である。本実施の形態は、前記図2(B)に示した貫通孔17bの代わりに図6(A)に示すように長孔17cを設け、ホルダ10の底部には、該長孔17cに沿って回転と移動が可能となるように円柱部10fが設けられている。該円柱部10fはこれを治具によって把持するために、光学ベース17の底面より突出させて設けている。また、該円柱部10fの中間部には、ホルダ10を光学ベース17に押し付けるための引っ張り力を与えながら回転と移動を治具によって行うための角柱部10gを有している。

【0073】本実施の形態において調整を行う場合は、ビームスプリッタ2をホルダ10に予め接着剤により固定しておき、ホルダ10を光学ベース17にセットし、治具により円柱部10fの中間の角柱部10gを掴んで回転させることにより、反射光の強度中心11を光軸12の平行にし、その後、治具により角柱部10gを把持したまま治具によりホルダ10を長孔17cに沿って移動させることにより、強度中心11を光軸12に一致させる。なお、ビームスプリッタ2の移動方向がその反射面2aの面内方向以外であれば、前記強度中心11を光軸12に合わせる調整を行うことができる。

【0074】図5、図6に示したように、ビームスプリッタ2を回転させかつ移動させることにより、光源1を移動することなく、すなわち光源移動のために大型化や、熱放散の悪化やFPCによる困難を伴うことなく、容易に実施できるという利益が得られる。

【0075】なお、光学ベース17に対してビームスプリッタ2を回転すると共に移動させて調整する構造としては、上記以外に種々の構造が可能である。ホルダ10とビームスプリッタ2との間に別のホルダを介在させる構造も採用可能である。

【0076】上記実施の形態においては、第1の実施の形態において強度中心の調整の結果発生する光軸の傾きを、ビームスプリッタ2の中心を回転中心とした回転の後、光源あるいはビームスプリッタ2の移動を行うことで防ぐことができた。

【0077】一方、次に示す第5の実施の形態のように、ビームスプリッタ2の回転中心を、ビームスプリッタ2の中心ではなく、ビームスプリッタ2から離れたある特定の位置とすることにより、ビームスプリッタ2の回転のみで、調整後の光軸の傾きが非常に小さくなるような強度中心の調整を行うことができる。この場合、ビームスプリッタ2は回転に伴って移動することになる。

【0078】この第5の実施の形態としては、図7

(A)に示すように、前記回転の中心Oが、ビームスプリッタ2における光ビームの光軸部の反射点2bに対して光源1の反対側に位置し、かつ、前記回転中心Oと光源1との間の距離を、光源1と前記反射点2bとの間の距離に等しくする。すなわち図5(A)中におけるビームスプリッタ2の回転半径Bを、光源1と前記反射点2bとの間の距離Aの2倍($2A \approx B$)とすることにより、ほとんど 2° 以内である強度中心の角度ずれに対し、ビームスプリッタ2を移動させて対物レンズ5近傍における強度中心のずれを調整しても軸ずれが非常に小さくなり、その後の光源1の位置調整が不要になるようにする。

【0079】このような調整を行う手段として、ホルダ10Xの外周面10cを前記中心Oを中心とした円に沿う円弧面とし、そのガイド部として、前記面10cに合致する円弧面35aを有するガイド部35を光学ベース17に設ける。そして、前記ガイド部35に設けた長孔35bに移動自在に挿通したねじ37をホルダ10Xのねじ孔にねじ込んで固定し、その頭部とガイド部35との間に圧縮ばね36を介在させる。これにより、ホルダ10Xをガイド部35に圧接してガタの発生を防ぐ。

【0080】図7(B)は図7(A)のように、ビームスプリッタ2の回転中心Oを光源1を中心としてビームスプリッタ2の反対側に設定した場合、ビームスプリッタ2の反射面2aの回転後、反射面2aを反射した光ビームの強度中心11が、前記反射面2aの回転前の理想的な光軸12とはば一致することを説明する図である。

【0081】図7(B)において、まず、反射面2aが2a1の位置にあるとき、回転前の理想的な光軸12の反射面2aへの入射角並びに射出角はそれぞれ 45° である。これに対して強度中心11が θ の角度だけずれている場合、ビームスプリッタ2を回転中心Oを中心に $\theta/2$ だけ回転させ、反射面を2a2の位置に移動させることにより、反射面2aを反射した反射光の強度中心光を理想的な光軸12に平行にすることができる。

【0082】回転前の理想的な光軸12の、反射面2aを反射後の部分の延長線をY軸とすると、ビームスプリッタ2を回転させた後の強度中心11の反射点P2(光ビームの強度中心が反射する点)がY軸上にあれば、その後の光源1の位置調整は不要である。

【0083】強度中心の角度ずれが θ の場合も $-\theta$ の場合も反射点P2がY軸上にあるとすれば、回転中心Oが回転前の理想的な光軸12の反射点と光源1の延長上にあることは明白なので、回転前の理想的な光軸12の反射点をP1とし、光源1から反射点P1までの距離をA、回転中心Oから反射点P1までの距離をBとすると、

$$A \times \tan \theta = B \times \tan (\theta / 2)$$

となり、 θ が十分小さい場合、上式は、

$$A \times \theta = B \times (\theta / 2)$$

∴ $B = 2A$
となる。

【0084】すなわち、強度中心の角度ずれが小さい場合には、回動前の理想的な光軸12の反射点P1から物点（光源）までの距離の2倍の点Oをビームスプリッタ2の回動中心とすれば、強度中心補正後の反射光の軸ずれが非常に小さくなる。

【0085】次に本発明にかかる第6の実施の形態について、図8を用いて説明する。この光学式ヘッドは、例えばDVDとCDといった、基板厚さと記録密度の異なる2種類の光記録媒体に対応しており、特に高密度光記録媒体に対しては再生、低密度光記録媒体に対しては記録と再生が可能な光学式ヘッドである。

【0086】この光学系において、まず、低密度光記録媒体（第1の記録媒体）の記録／再生を行う第1の光学系においては、低密度光記録媒体用の第1の光源1Aおよび第1の光検出器30Aを含む第1の受発光ユニット31から射出された光ビームが、カップリングレンズ32を透過し、ダイクロイックプリズム33により反射される。該ダイクロイックプリズム33は、高密度記録媒体用の短い波長の光に対しては極力透過し、低密度記録媒体用の長い波長の光に対しては極力反射する、ダイクロイック膜を有したビームスプリッタである。

【0087】ダイクロイックプリズム33で反射した光は、コリメートレンズ3にて略平行光とされた後に立上げミラー4によって紙面手前側に立ち上げられ、開口制限素子（図示せず）により光ビーム径が制限された後、対物レンズ5によって低密度光記録媒体（図示せず）に入射し情報記録面上に集束される。

【0088】その後前記光ビームは、前記情報記録面上で反射され、往路と全く同一の経路を戻り、前記受発光ユニット31に入射する。該受発光ユニット31内部ではホログラム等の光ビーム分離手段によって、帰還した光ビームが内部の第1の光検出器30Aに導かれ、電気信号に変換される。

【0089】第2の記録媒体である高密度光記録媒体の再生を行う第2の光学系においては、高密度光記録媒体用の第2の光源1Bおよび第2の光検出器30Bを有する第2の受発光ユニット34から射出された光ビームが、ダイクロイックプリズム33を透過し、コリメートレンズ3にて平行光とされた後に立上げミラー4によって紙面手前側に立ち上げられ、開口制限素子（図示せず）を透過後、対物レンズ5によって高密度光記録媒体（図示せず）に入射し情報記録面上に集束される。

【0090】その後前記光ビームは、前記情報記録面上で反射され、往路と全く同一の経路を戻り、前記第2の受発光ユニット34に入射する。該受発光ユニット34の内部ではホログラム等の光ビーム分離手段によって、帰還した光ビームが内部の光検出器30Bに導かれ、電気信号に変換される。

【0091】この第2の光学系である高密度光記録媒体再生用光学系において、フォーカスエラー検知方式としてはフーコー法を、トラッキングエラー検知方式としては位相差法を用いている。

【0092】一方前記第1の光学系である低密度光記録媒体記録／再生用光学系において、フォーカスエラー検知方式としてはフーコー法を、トラッキングエラー検知方式としては差動ブッシュブル法を用いている。

【0093】またこれとは別に、本光学式ヘッドによる記録が可能な低密度光記録媒体の場合は、情報記録トラックの蛇行周期を読み取ることによって情報記録トラックの進行速度を制御する必要がある、これの周期信号読み取りにはブッシュブル法を用いている。

【0094】ここで上記の差動ブッシュブル法によるトラッキングエラー信号、ブッシュブル法による情報記録トラックの進行速度制御信号を正確に十分な出力で得るために、ダイクロイックプリズム33をホルダ10と共に矢印38の方向に回動することによって対物レンズ5の近傍における強度中心を回動前の理想的な光軸と一致させる調整を行う。

【0095】なお、前記受発光ユニット31、34はそれぞれ、内部に半導体レーザチップ1A、1Bと光検出器30A、30Bとを有し、帰還光が該光検出器30A、30Bの適切な位置に達するよう、前記光ビーム分離手段が、該受発光ユニット31、34自体の組み立てにおいて調整、固定されているものである。なお、このような2種類の波長の光学系を有する光学式ヘッドの場合、波長フィルタを用いずに、対物レンズ5を各々の光学系に対して用意して機械的に切り換える場合もある。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、往路光学系をビームスプリッタにおいて折り曲げられる系とし、該ビームスプリッタをある一方向に回動するだけで、ビームスプリッタの反射光の対物レンズ近傍における強度中心と光軸が一致し、品質が良く安定した各種制御信号を得ることができる。また、光学部品の数が増加することなく、安価で信頼性の高い光学式ヘッドとこれを用いた光記録再生装置を提供することが出来る。

【0097】また、ビームスプリッタを回動および移動することによって調整するようにしたので、前記反射光の対物レンズ近傍における強度中心と光軸とを一致させることができるのみならず、反射光全体において、強度中心を光軸に一致させることが可能となる。

【0098】また、本発明において、ビームスプリッタの回動のみならず、光源を移動させて反射光を光軸に一致させるとしても、光源の移動は直線移動で済み、機構的にはるかに実現が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる光学式ヘッドを適用する光記録再生装置の構成例を示す構成図である。

【図2】(A)は本発明にかかる光学式ヘッドの第1の実施の形態における光学系の構成図、(B)はそのビームスプリッタの回動調整構造を示す側面断面図である。

【図3】(A)、(B)は図2の実施の形態における調整手順を示す図、(C)は対物レンズの絞りにおける光の理想的な強度分布を示す図、(D)は同じく光の強度中心が光軸からずれた状態を示す光の強度分布図である。

【図4】(A)～(C)は本発明の他の実施の形態を調整手順と共に示す構成図である。

【図5】(A)は本発明の他の実施の形態におけるビームスプリッタの調整構造を示す側面断面図、(B)～(D)は本実施の形態を調整手順と共に示す構成図である。

【図6】(A)は本発明の他の実施の形態におけるビームスプリッタの調整構造を示す側面断面図、(B)～(D)は本実施の形態を調整手順と共に示す構成図である。

【図7】(A)は本発明の他の実施の形態を示す光学系の構成図、(B)はその作用説明図である。

【図8】本発明の他の実施の形態を示す光学系の構成図である。

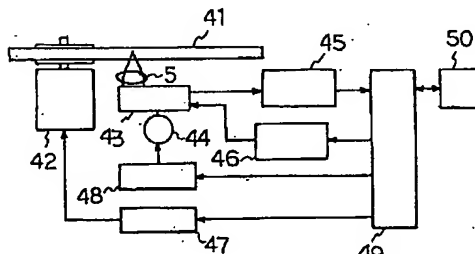
【図9】(A)、(C)はそれぞれ従来の光学系と光ビームの強度中心の光軸からのずれの補正手段を説明する*

* 光学系の構成図、(B)はブッシュブル法の説明図である。

【符号の説明】

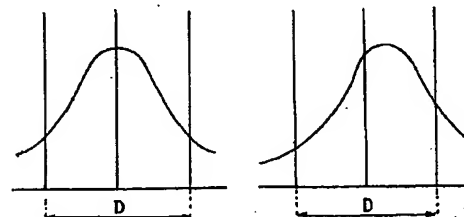
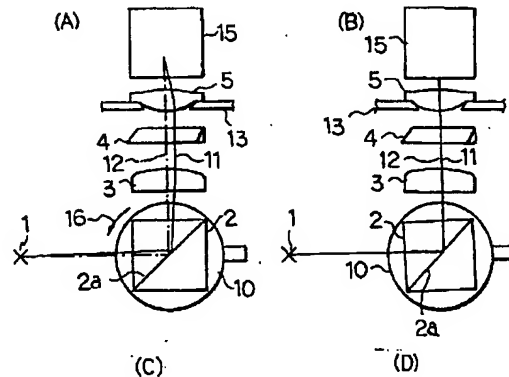
- 1、1A、1B：半導体レーザー（光源）、2：ビームスプリッタ、3：コリメートレンズ、4：立上げミラー、5：対物レンズ、6：情報記録トラックの進行方向、7：アナモフィックレンズ、8：光検出器、9：ホルダ、10、10X：ホルダ、10a：円柱部、10b：突出部、10e：ガイド部、10f：柱部、11：強度中心、12：光軸、13：対物レンズ絞り、15：強度中心検知手段、15A：観察用光学系、17：光学ベース、17a：嵌合部、17b：貫通孔、17c：長孔、18：接着剤、19：板ばね、20：ねじ、21：ビームスプリッタ、22、23：フォトディテクタ、25：接着剤、30A、30B：検出器、31：第1の受発光ユニット、32：カップリングレンズ、33：ダイクロイックプリズム、34：第2の受発光ユニット、35：ガイド部、36：圧縮ばね、37：ねじ、41：記録媒体、42：スピンドルモータ、43：光学式ヘッド、44：粗動モータ、45：信号処理系、46：光学式ヘッド制御系、47：スピンドルモータ駆動制御系、48：粗動モータ駆動制御系、49：ドライブコントローラ、50：インターフェイス

【図1】



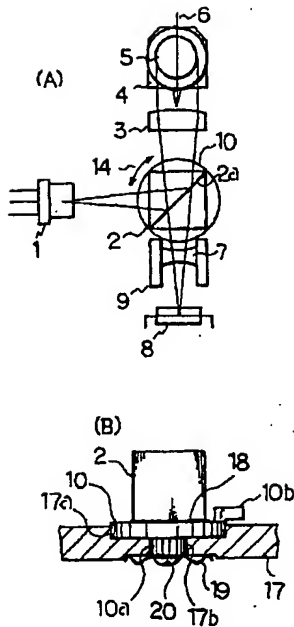
5：対物レンズ、41：記録媒体、42：スピンドルモータ
43：光学式ヘッド、44：粗動モータ、45：信号処理系
46：光学式ヘッド制御系、47：スピンドルモータ駆動制御系
48：粗動モータ駆動制御系、49：ドライブコントローラ
50：インターフェイス

【図3】



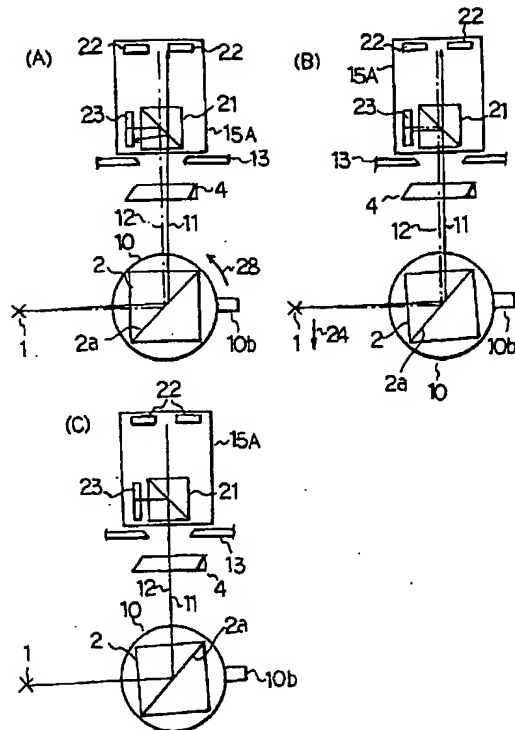
1：半導体レーザー（光源）、2：ビームスプリッタ、3：コリメートレンズ
4：立上げミラー、5：対物レンズ、10：ホルダ、13：対物レンズ絞り
15：強度中心検知手段

【図2】



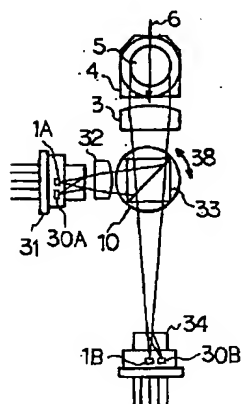
- 1: 半導体レーザー (光源)、2: ビームスプリッタ
 3: コリメートレンズ、4: 立上げミラー、5: 対物レンズ、6: トラック方向
 7: アナモフィックレンズ、8: 光検出器、9: ホルダー、10: ホルダー
 10a: 円柱部、10b: 突出部、10c: ガイド部、13: 対物レンズ絞り
 17: 光学ベース、17a: 嵌合部、17b: 貫通孔
 18: 接着剤、19: 板ばね、20: ねじ

【図4】



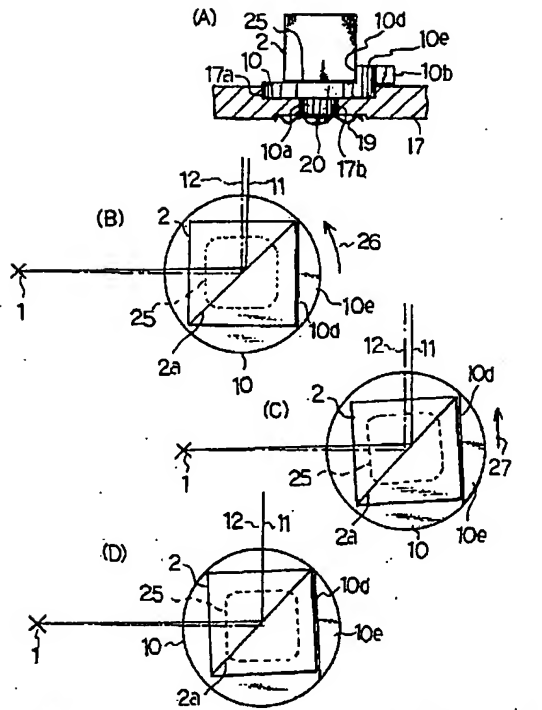
- 1: 半導体レーザー (光源)、2: ビームスプリッタ、4: 立上げミラー
 10: ホルダー、10b: 突出部、11: 強度中心、12: 光軸、15A: 観察用光学系
 21: ビームスプリッタ、22, 23: フォトディテクタ

【図8】



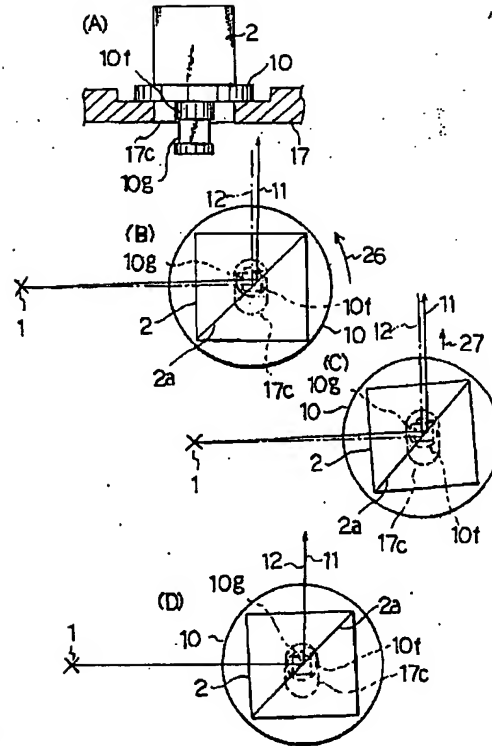
- 1A, 1B: 半導体レーザー (光源)、3: コリメートレンズ、4: 立上げミラー
 5: 対物レンズ、6: トラック方向、30A, 30B: 検出器
 31: 第1の受光光ユニット、32: カップリングレンズ
 33: ダイクロイックプリズム、34: 第2の受光光ユニット

【図5】



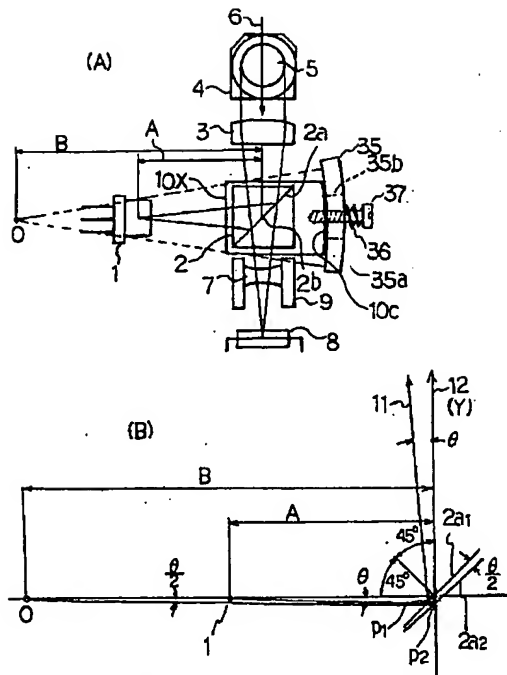
1: 半導体レーザ (光源)、2: ビームスプリッタ、10: ホルダ、10a: 円柱部
 10b: 突出部、10e: ガイド部、11: 強度中心、12: 光軸、13: 対物レンズ絞り
 19: 板ばね、20: ねじ、25: 接着剤

【図6】



1: 半導体レーザ (光源)、2: ビームスプリッタ、10: ホルダ、10f: 柱部
 11: 強度中心、12: 光軸、17: 光学ベース、17c: 長孔

【図7】



1: 半導体レーザー (光源)、2: ビームスプリッタ、3: コリメートレンズ
 4: 立上げミラー、5: 対物レンズ、6: トラップ方向
 7: アナモフィックレンズ、8: 光検出器、9: ホルダー、10X: ホルダー
 10c: 円弧面、35: ガイド部、36: 圧縮ばね、37: ねじ

【図9】

